

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-317473  
 (43)Date of publication of application : 09.11.1992

---

(51)Int.CI. C04B 37/02  
 H05K 3/38

---

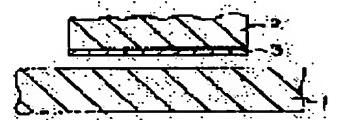
(21)Application number : 03-079815 (71)Applicant : KYOCERA CORP  
 (22)Date of filing : 12.04.1991 (72)Inventor : FUKUMOTO SHIN

---

## (54) METHOD FOR BONDING CERAMIC BODY AND METALLIC MEMBER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To bond a metallic member firmly to a ceramic body.  
 CONSTITUTION: A copper member 2 with its one principal plane clad with an active metal 3 is placed on a ceramic body 1 with the active metal in between, the assembly is fired in vacuum, hence a part of the copper member 2 reacts with the active metal 3 to form an eutectic 4, and the copper member 2 is bonded to the ceramic body 1. Since the copper member 2 is previously clad with the active metal 3, the contact area between the copper member 2 and the active metal 3 is not changed even if the setting position is shifted, and the large contact area is secured. Consequently, only an appropriate amt. of the eutectic 4 is formed, and the copper member 2 is firmly bonded to the ceramic body 1.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-317473

(43)公開日 平成4年(1992)11月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 0 4 B 37/02  
H 0 5 K 3/38

識別記号

庁内整理番号  
B 7202-4G  
D 7011-4E

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平3-79815

(22)出願日

平成3年(1991)4月12日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地  
の22

(72)発明者 福本 伸

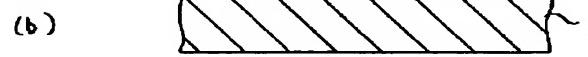
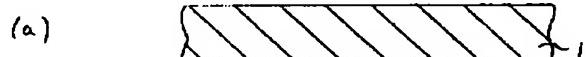
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ  
ラ株式会社滋賀蒲生工場内

(54)【発明の名称】 セラミック体と金属部材の接合方法

(57)【要約】

【目的】セラミック体に金属部材を強固に接合させることができるセラミック体と金属部材の接合方法を提供することにある。

【構成】セラミック体1 上に、一主面に活性金属3 が取着された銅部材2 を、該活性金属を間に挟むようにして載置し、ついでこれを真空中で焼成し、銅部材2の一部と活性金属3 とを反応させ共晶物4 を形成することによって銅部材2 をセラミック体1 に接合させる。活性金属3 が銅部材2 に予め取着されていることからセラミック体1 に銅部材2 を載置させる際、その載置位置にズレを生じたとしても銅部材2 と活性金属3 との当接面積は変わることがなく広い面積となすことができ、その結果、銅部材2 と活性金属3 とが反応して形成される共晶物4 もその絶対量が適量となり、セラミック体1 に銅部材2 を極めて強固に接合させることが可能となる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】セラミック体上に、一主面に活性金属が取着された銅部材を、該活性金属を間に挟むようにして載置し、ついでこれを真空中で焼成し、銅部材の一部と活性金属とを反応させ共晶物を形成することによって銅部材をセラミック体に接合させることを特徴とするセラミック体と金属部材の接合方法。

【請求項2】前記活性金属がチタン、ジルコニウムもしくはこれらの水素化物であることを特徴とするセラミック体と金属部材の接合方法。を記する工程。

【請求項3】前記活性金属の厚みが30.0乃至200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とするセラミック体と金属部材の接合方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は金属部材として銅とセラミック体との接合方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、セラミック体と金属部材との接合は生もしくは焼結セラミック体表面にタングステン(W)、モリブデン-マンガン(Mo-Mn)等の高融点金属粉末に有機バインダー及び溶剤を添加し、ペースト状としたものをスクリーン印刷により塗布し、これを還元雰囲気中で焼成し、高融点金属粉末とセラミック体とを焼結一体化させメタライズ金属層を被着させるとともに該メタライズ金属層上に銅部材をロウ材を介しロウ付けすることによって行われている。

【0003】しかしながら、この従来のセラミック体と銅部材との接合は、セラミック体表面に予めメタライズ金属層を被着させておかなければならず、メタライズ金属層を被着させるための複雑な工程が必要で最終製品を高価とする欠点を有していた。

【0004】またタングステン、モリブデン-マンガンを使用したメタライズ金属層は酸化アルミニウム質焼結体(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)に代表される酸化物系セラミック体にしか被着せず、炭化珪素質焼結体(SiC)や窒化珪素質焼結体(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)、窒化アルミニウム質焼結体(AlN)に代表される炭化物系、窒化物系セラミック体には被着しないことからセラミック体と銅部材との接合においてセラミック体側の材質に大きな制約を受けるという欠点も有していた。

【0005】そこで上記欠点を解消するためにセラミック体上に銅部材をその間に活性金属から成る薄板を挟んで載置、或いはセラミック体上に予め活性金属の粉末を印刷塗布しておきその上部に銅部材を載置させ、次にこれを真空中で焼成し、銅部材の一部と活性金属とを反応させ共晶物を作ることによってセラミック体に銅部材を接合させる方法が提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の

10

20

30

40

方法においてはセラミック体上に銅部材をその間に活性金属から成る薄板を挟んで載置、或いはセラミック体上に予め活性金属の粉末を印刷塗布しておきその上部に銅部材を載置させる際、銅部材の載置位置にズレが生じ銅部材と活性金属の当接面積が狭くなると銅部材と活性金属とを反応させて形成する共晶物の絶対量が少くなり、その結果、セラミック体と銅部材との接合強度が大幅に低下し、銅部材に外力が印加される該銅部材がセラミック体より容易に剥がれてしまうという欠点を有していた。

【0007】また銅部材の形状が細長い小面積のものとなると銅部材の載置位置にズレが生じた場合、銅部材と活性金属とが当接しなくなり、その結果、銅部材と活性金属の共晶物が皆無となって銅部材をセラミック体に全く接合させることができなくなるという欠点も有していた。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のセラミック体と金属部材の接合方法はセラミック体上に、一主面に活性金属が取着された銅部材を、該活性金属を間に挟むようにして載置し、ついでこれを真空中で焼成し、銅部材の一部と活性金属とを反応させ共晶物を形成することによって銅部材をセラミック体に接合させることを特徴とするものである。

## 【0009】

【実施例】次に本発明のセラミック体と金属部材の接合方法を図1(a)乃至(c)に示す実施例に基づき詳細に説明する。

【0010】まず図1(a)に示す如く、セラミック体1と下面に活性金属3が取着された銅部材2を準備する。

【0011】前記セラミック体1は酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体、窒化珪素質焼結体、炭化珪素質焼結体等の酸化物系セラミック体、窒化物系セラミック体から成り、例えば酸化アルミニウム質焼結体から成る場合には、アルミナ、シリカ、マグネシア、カルシア等のセラミック原料粉末に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合し、これを所定のプレス型内に充填するとともに所定圧力を印加して成形し、かかる後、成形品を約1500°Cの温度で焼成することによって製作され、また窒化アルミニウム質焼結体から成る場合には、主原料としての窒化アルミニウム粉末に焼結助剤としての酸化イットリウム、カルシア等の粉末及び適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して泥漿物を作るとともに該泥漿物をドクターブレード法を採用することによってグリーンシート(生シート)を形成し、かかる後、前記グリーンシートに適当な打ち抜き加工を施すとともにこれを複数枚積層し、約1800°Cの高温で焼成することによって製作される。

【0012】また前記銅部材2の下面に取着された活性金属3は銅部材2との反応によってセラミック体1と強

3

固に接合する共晶物を形成する材料、具体的にはチタン、シリコニウムもしくはこれらの水素化物から成り、該活性金属3は銅部材2の一部と反応し、セラミック体1と強固に接合する共晶物を作る作用を為す。

【0013】前記活性金属はその厚みが30.0乃至200 $\mu\text{m}$ 程度であり、活性金属から成る薄板を銅部材2の下面にクラッド(圧接)させることによって、或いは活性金属の粉末を銅部材2の下面に印刷塗布することによって銅部材2の下面に取着される。

【0014】尚、前記活性金属3はその厚みが30.0 $\mu\text{m}$ 未満となると後述する銅部材2と活性金属3とを反応させ両者の共晶物を作ることによって銅部材2をセラミック体1に接合させる際、活性金属3と銅部材2との反応により形成される共晶物の絶対量が少なくなつてセラミック体1に銅部材2を強固に接合させることができなくなる傾向にあり、また厚みが200.0 $\mu\text{m}$ を越えると活性金属3と銅部材2とを反応させて銅部材2をセラミック体1に接合させる際、活性金属3の一部がセラミック体1中に拡散してセラミック体1の構造的強度を劣化させる傾向にあることから銅部材2の下面に取着させた活性金属3はその厚みを30.0乃至200.0 $\mu\text{m}$ の範囲としておくことが好ましい。

【0015】次に前記下面に活性金属3を取着した銅部材2は図1(b)に示す如くセラミック体1の所定位置に間に活性金属3を挟むようにして載置される。

【0016】尚、この場合、銅部材2の下面には予め活性金属3が取着されていることから銅部材2の載置位置にズレを生じたとしても銅部材2と活性金属3との当接面積は変わることがなく広い面積となすことができる。

【0017】次に前記銅部材2が載置されたセラミック体1は真空中、約900乃至1100°Cの温度で焼成され、銅部材2の一部と活性金属3とを反応させセラミック体1と強固に接合する共晶物を形成することによって図1(c)示す如くセラミック体1に銅部材2を共晶物4を介して接合させた接合体が完成する。

【0018】尚、この場合、銅部材2の下面には予め活性金属3が取着されており両者、広面積で当接していることから両者を反応させて形成される共晶物4の絶対量も適度な量となり、その結果、セラミック体1に銅部材2を共晶物4を介して極めて強固に接合させることが可能となる。

【0019】また前記銅部材2と活性金属3との共晶物4は酸化物系セラミック体、窒化物系セラミック体、炭化物系セラミック体のいずれにも接合性がよく、セラミック体1の材質に制約を受けることなく銅部材2を強固に接合させることもできる。

【0020】更に前記銅部材2と活性金属3とを焼成し両者を反応させて共晶物を形成する場合、活性金属は酸化もしくは窒化され易い材料であり、酸化、或いは窒化された活性金属は銅部材2と共に作らざセラミック

10

20

30

40

50

4

体1に対する接合性も無くなることからセラミック体1に銅部材2を強固に接合するには活性金属3と銅部材2とを反応させる際の雰囲気を活性金属3が酸化或いは窒化しないような真空中となれる。特に活性金属3と銅部材2とを焼成し反応させる際の真空中度を10<sup>-4</sup>Torr以上とすると活性金属3の酸化、窒化が皆無となり、活性金属3と銅部材2との間に共晶物を良好に形成してセラミック体1と銅部材2とを極めて強固に接合させることができる。従って、活性金属3と銅部材2とを焼成し反応させる際には、その雰囲気を真空中度が10<sup>-4</sup>Torr以上の真空中となすことが好ましい。

【0021】また更に活性金属3と銅部材2とを焼成し反応させてセラミック体1と銅部材2とを接合させる際、銅部材2をセラミック体1に100g/cm<sup>2</sup>以上の圧力で押圧しておくと活性金属3と銅部材2との共晶物がより良好に形成されてセラミック体1と銅部材2とをより強固に接合させることができる。従って、活性金属3と銅部材2とを反応させてセラミック体1と銅部材2とを接合させる際には銅部材2をセラミック体1に100g/cm<sup>2</sup>以上の圧力で押圧しておくことが好ましい。

【0022】(実験例)次に本発明の製造方法によって接合されたセラミック体と銅部材との接合強度を以下に述べる実験例により調べた。

#### 【0023】実験例1

まず銅部材として直径1mm、長さ20mmの円柱体を準備するとともにその下面に活性金属としてのチタンを100 $\mu\text{m}$ の厚さにクラッド(圧接)する。次に前記銅部材を酸化アルミニウム質焼結体から成るセラミック体上に間にチタンを挟むようにして載置し、しかし後、銅部材を100g/cm<sup>2</sup>の圧力で押圧しながら真空中、約1000°Cの温度で焼成し、銅部材と活性金属との間に共晶物を形成させることによってセラミック体に銅部材を接合させた。かかる接合体は銅部材を垂直方向に引っ張り、銅部材がセラミック体より剥離する際の引っ張り力を測定することによって接合強度を調べたところ接合強度は4.9Kgという高い値であった。

#### 【0024】実験例2

銅部材として直径1mm、長さ20mmの円柱体を準備するとともにその下面に活性金属としてのチタンを80 $\mu\text{m}$ の厚さにクラッド(圧接)する。次にこれを空化アルミニウム質焼結体から成るセラミック体上に実験例1と同じ方法によって接合させた。かかる接合体は銅部材を垂直方向に引っ張り、銅部材がセラミック体より剥離する際の引っ張り力を測定することによって接合強度を調べたところ接合強度は4.6Kgという高い値であった。

#### 【0025】比較例

銅部材として直径5mm、長さ20mmの円柱体を準備し、次にこれを酸化アルミニウム質焼結体から成るセラミック体上に間に厚さ100 $\mu\text{m}$ のチタンの薄板を挟んで載置させるとともに真空中、約1000°Cの温度で焼成し、銅部材

と活性金属との間に共晶物を形成させて銅部材をセラミック体に接合させた。尚、銅部材をセラミック体上に載置させる際には銅部材の載置位置にズレが生じ、銅部材とチタン薄板との当接面積は全体の70%と成っていた。かかる接合体は銅部材を垂直方向に引っ張り、銅部材がセラミック体より剥離する際の引っ張り力を測定することによって接合強度を調べたところ接合強度は2.8Kgという低い値であった。

## 【0026】

【発明の効果】本発明の接合方法はセラミック体上に、一主面に活性金属が取着された銅部材を、該活性金属を間に挟むようにして載置し、ついでこれを真空中で焼成し、銅部材の一部と活性金属とを反応させ共晶物を形成することによって銅部材をセラミック体に接合させるようになしたものであり、活性金属が銅部材に予め取着されていることからセラミック体に銅部材を載置させる際、その載置位置にズレを生じたとしても銅部材と活性金属との当接面積は変わることがなく広い面積となすこ

とができる、その結果、銅部材と活性金属とが反応して形成される共晶物もその絶対量が適量となり、セラミック体に銅部材を極めて強固に接合させることが可能となる。

【0027】また銅部材と活性金属とが反応して形成される共晶物は酸化物系セラミック体、窒化物系セラミック体、炭化物系セラミック体のいずれにも接合性がよく、その結果、セラミック体の材質に制約を受けることなく銅部材を強固に接合させることも可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)乃至(c)は本発明のセラミック体と金属部材の接合方法を説明するための各工程毎の断面図である。

## 【符号の説明】

- 1 ····· セラミック体
- 2 ····· 金属部材としての銅部材
- 3 ····· 活性金属
- 4 ····· 共晶物

【図1】

